

Notfall Rettungsmed 2013 · 16:469–476  
DOI 10.1007/s10049-013-1744-4  
Online publiziert: 4. Oktober 2013  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

M. Schweiger<sup>1</sup> · G. Stoffel<sup>1,3</sup> · F. Lemme<sup>1</sup> · H. Dave<sup>1</sup> · O. Romachenko<sup>1</sup> · R. Schippers<sup>2</sup> · B. Stiasny<sup>3</sup> · A. Cavigelli-Brunner<sup>3</sup> · A. Deck<sup>2</sup> · M. Hübler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für pädiatrische Herzchirurgie, Division of Congenital Cardiovascular Surgery, Universitäts Kinderspital Zürich

<sup>2</sup> Rettungsdienst des Kantons Zug (RDZ), Zug

<sup>3</sup> Abteilung für pädiatrische Kardiologie, Universitäts Kinderspital Zürich

## Kinder mit Kunstherzunterstützungssystemen im häuslichen Bereich

### Ausbildungskonzept und Notfallalgorithmus für Rettungskräfte

**Der anhaltende Mangel an geeigneten Spenderorganen in Europa stimuliert die technische Weiterentwicklung und Optimierung von Herzunterstützungspumpen, die im englischen Sprachgebrauch als „ventricular assist devices“ (VADs) bezeichnet werden. Im Erwachsenenalter hat sich das 1-Jahres-Überleben mit diesem System, mit welchem entweder die linke Herzkammer („left VAD“, LVAD) oder beide Herzkammern (biventrikuläre VAD, BVAD) als Überbrückung bis zur Herztransplantation (HTx) versorgt werden, dem Überleben nach HTx angeglichen [1, 2]. Bei medizinischen Kontraindikationen für eine HTx sowie bei älteren Patienten, die für eine HTx nicht in Frage kommen, kann als Alternative eine permanente Unterstützung mit einem VAD-System angeboten werden. Es ist üblich, dass Patienten, die für längere Zeit am Kunstherzsystem bleiben (Warten auf HTx, permanente Unterstützung), in die häusliche Pflege entlassen werden.**

Durch die technische Weiterentwicklung werden VADs nicht nur zuverlässiger, sondern auch immer kleiner und damit auch bei Kindern einsetzbar. Da die

Wartezeit auf ein geeignetes Spenderorgan gerade im Kindesalter immer länger wird (2011 betrug im Eurotransplant Annual Report die mittlere Wartezeit auf ein Spenderherz für Kinder unter 5 Jahren 322 Tage), sollte bei Kindern am intrakorporalen VAD-System eine Entlassung nach Hause angestrebt werden, um eine bestmögliche Lebensqualität zu erreichen.

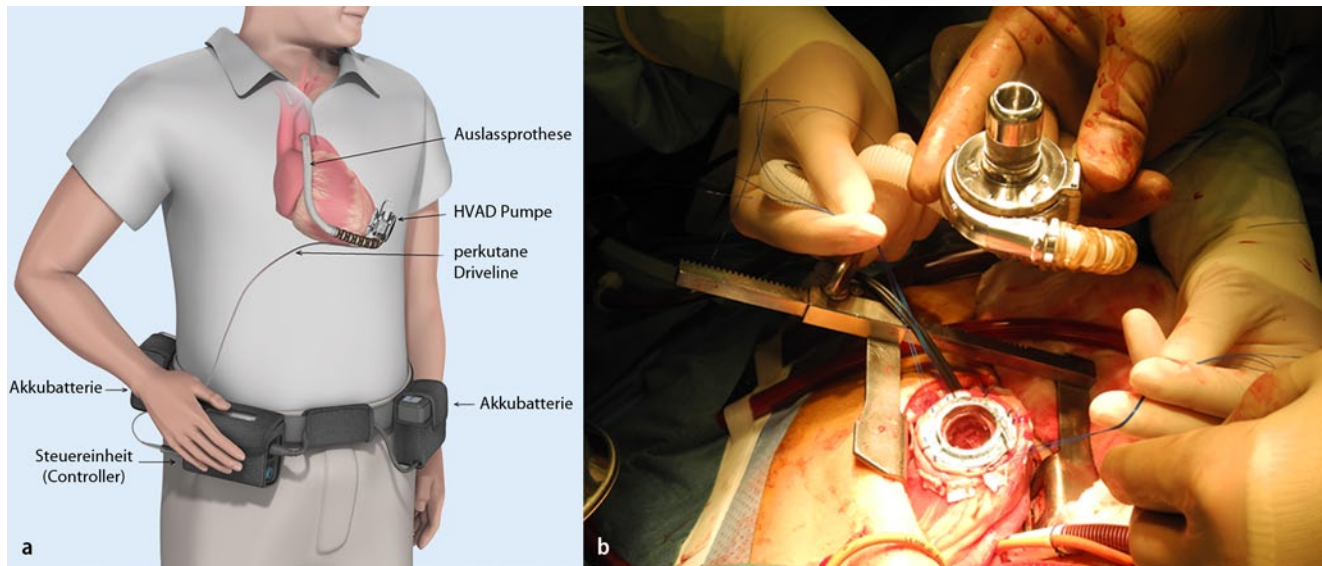
» Durch die technische Weiterentwicklung werden VADs auch bei Kindern einsetzbar

Die Austrittsplanung stellt alle Beteiligten vor große Herausforderungen. Entscheidende Faktoren für eine erfolgreiche Entlassung nach Hause und die Wiedereingliederung in die Schule, sind die Einbindung aller Beteiligten und der verantwortlichen Lehrpersonen sowie des lokalen Rettungsdienstes und die Erstellung eines Notfallplans.

Im Folgenden wird über das mit dem Rettungsdienst Zug erarbeitete Schulungskonzept, die ausgearbeiteten Notfallalgorithmen und Besonderheiten bei der präklinischen Versorgung von Kindern mit einem VAD-System berichtet.

#### HVAD-Unterstützungssystem

Das Heartware HVAD® (HeartWare Inc., Framingham, MA, USA) ist eine Rotationspumpe der dritten Generation, die einen kontinuierlichen Blutfluss erzeugt. Das System (Abb. 1a) besteht aus der eigentlichen Blutpumpe (140 g), einer Controllereinheit zur Steuerung und Überwachung der Pumpe, einem Verbindungskabel zwischen der Blutpumpe und der Controllereinheit, welche als Drive-line bezeichnet wird (Stromfluss, elektronischer Datentransfer), einer Ersatzcontrollereinheit, 4 Akkubatterien und einem Netzteilanschluss. Ein Monitor dient zur Programmierung der Controllereinheiten und bleibt meist an der betreuenden Klinik. Die Driveline verbindet die im Körper liegende Blutpumpe und die außerhalb des Körpers liegende Controllereinheit, welche wiederum bei mobilen Patienten an 2 Akkubatterien angeschlossen ist. Die Pumpe wurde zur Unterstützung der linken Herzkammer (linker Ventrikel, LV) entwickelt [3]. Die Einflusskanüle der Pumpe wird in die Spitze des LV implantiert und die Auslasskanüle in die Aorta ascendens (Abb. 1b). Die Driveline verlässt perkutan im Bereich des rechten Unterbauchs den Körper (Abb. 2). Die Patienten sollten immer den Ersatz-



**Abb. 1** ▲ **a** Schema HeartWare HVAD-System, bestehend aus Blutpumpe, perkutaner Driveline, welche die Pumpe und die Steuereinheit (Controller) verbindet, sowie 2 Akkubatterien. (Mit freundl. Genehmigung HeartWare GmbH). **b** Intraoperative Aufnahme gerade vor Einbringen der Einlasskanüle in den linken Ventrikel. Die weiße Ausflussgraftprothese wird danach auf die Aorta ascendens anastomosiert



**Abb. 2** ▲ Postoperative Aufnahme einer jungen Patientin, die mit einem linksventrikulären Unterstützungssystem versorgt wurde. Das Verbindungskabel zwischen der Unterstützungspumpe und der Steuereinheit wird im rechten Unterbauch perkutan ausgeführt

controller sowie mindestens eine Ersatzbatterie mit sich tragen.

In der europäischen Zulassungsstudie wurde mit diesem System ein 6-Monats-Überleben von 91% und ein 1-Jahres-Überleben von 86% publiziert [2]. Durch das kleine Design dieser Pumpe kann das

System intrakorporeal bei Kindern ab etwa dem 6. Lebensjahr implantiert werden. Die Kinder werden damit bis zum Vorhandensein eines geeigneten Spenderorgans *überbrückt*; die Ergebnisse sind mit denen von Erwachsenen vergleichbar [4].

### Fallbericht

Ein 8-jähriges Mädchen wird mit schwerer Herzinsuffizienz, ausgelöst durch eine chemotherapieinduzierte Kardiomyopathie (Osteosarkom des linken Unterschenkels) ins Universitäts-Kinderspital Zürich eingeliefert. Trotz maximaler intensivmedizinischer Therapie verschlechtert sich der Zustand des Mädchens. Eine HTx ist wegen der Grunderkrankung (bösartiger Tumor) und der zu kurzen momentanen Nachbeobachtungsphase ausgeschlossen. Um das Überleben des Kindes zu sichern, wird ein HVAD-System implantiert. Der operative und intensivmedizinische Verlauf gestaltet sich weitgehend komplikationsfrei. Eine orale Antikoagulation mit Marcumar, Aspirin und Dipyridamol wird eingeleitet. Der weitere postoperative Verlauf gestaltet sich problemlos, so dass die Entlassung nach Hause geplant werden kann.

### Organisation Rettungsdienst Zug

Der Rettungsdienst Zug (RDZ) ist ein spitalunabhängiger Rettungsdienst, inmitten der Stadt Zug gelegen, der als Amt der Gesundheitsdirektion des Kantons Zug geführt wird. Er ist zuständig für die rettungsmedizinische Notfallversorgung und die Krankentransporte im ganzen Kanton Zug. Mit rund 115.000 Einwohnerinnen und Einwohnern gehört der Kanton Zug zu den kleineren Kantonen in der Schweiz. Jährlich fährt der RDZ etwa 4300 Einsätze, davon betreffen 7% der primären Rettungseinsätze Herznotfälle. Der RDZ wird 30- bis 40-mal pro Jahr wird zu einer präklinischen Reanimation gerufen. Davon werden durchschnittlich (2008–2012) 39% als „return of spontaneous circulation“ (ROSC) ins Spital eingewiesen und 23% verlassen das Spital mit guter bis sehr guter Lebensqualität. Dieser Erfolg ist einerseits auf die zentrale Lage des Stützpunktes, die kurzen Ausrückzeiten und die damit verbundene schnelle Hilfe am Ereignisort zurückzuführen. Andererseits ist das konsequente und regelmäßige Teamtraining mit allen Mitarbeitenden nach den neusten Guidelines von AHA und ERC ein weiterer Erfolgsfaktor. Neuerungen, wie z. B. die Unterstützung durch eine maschinelle Thoraxkompress-

sion und die kontrollierte therapeutische Hypothermie nach ROSC, sind beim Rettungsdienst Zug seit Jahren als Standard eingeführt.

## VAD-Schulungskonzept für den Rettungsdienst

Schwerpunkte des VAD-Schulungskonzeptes sind die Verhaltensweisen im Notfall, die Erstellung eines Notfallplans bei Ausfall oder anhaltender Alarmierung des VAD-Systems oder eines Kreislaufkollapses des Patienten. Zentral ist die Entwicklung eines Notfallalgorithmus (■ Abb. 3) unter Einbezug und Mitarbeit der lokalen Rettungskräfte.

In einem Stufentrainingsprogramm (■ Abb. 4) wurden insgesamt 22 Rettungssanitäterinnen und Rettungssanitäter an 3 Nachmittagen geschult. Der Schwerpunkt lag auf praktischen Übungen. In einem Simulationskreislauf wurden diverse Alarme imitiert, welche die Teilnehmenden erkennen und beheben mussten (nur ein Akku angeschlossen, kein Netzteil angeschlossen, Driveline dekonnektiert). Der Notfallalgorithmus, Alarmierungsplan und die Notfallkarte wurden besprochen.

An zwei Nachmittagen erfolgten „cardiac arrest simulation trainings“ (CAST; ■ Abb. 5a). Das Szenario simulierte einen Kreislaufstillstand des Kindes mit einem Herzunterstützungssystem und andauernde Alarmierung des Systems bei Dekonnektion der Driveline. Der initiale Rhythmus war eine pulslose elektrische Aktivität und der Controller gab roten Alarm. Später wechselte der Rhythmus in ein Kammerflimmern. Die Anforderungen an die Teilnehmenden waren das Erkennen der Notfallsituation, Feststellen des Kreislaufstillstands und Einleiten sofortiger Basisreanimationsmaßnahmen sowie das Durchführen einer sicheren Defibrillation. Auch musste das Rettungsteam Kontakt zum Kinderspital (Ansprechpartner; s. Notfallkarte in ■ Abb. 6) aufnehmen.

In dem erarbeiteten Alarmierungsplan (■ Abb. 7), welcher speziell auf die Zusammenarbeit mit dem Kinderspital Zürich abgestimmt wurde, sind der lokale Haus-/Kinderarzt sowie dessen Stellvertreter miteinbezogen. In einem separaten

Notfall Rettungsmed 2013 · 16:469–476 DOI 10.1007/s10049-013-1744-4  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

M. Schweiger · G. Stoffel · F. Lemme · H. Dave · O. Romachenko · R. Schippers · B. Stiasny · A. Cavigelli-Brunner · A. Deck · M. Hübler

## Kinder mit Kunstherzunterstützungssystemen im häuslichen Bereich. Ausbildungskonzept und Notfallalgorithmus für Rettungskräfte

### Zusammenfassung

**Einleitung.** Miniaturisierte Herzunterstützungspumpen, sog. Kunstherzsysteme oder „ventricular assist devices“ (VADs) bieten die Möglichkeit, diese Systeme im Kindesalter anzuwenden. Durch die lange Wartezeit auf ein geeignetes Spenderorgan sollte bei Kindern, unterstützt mit einem intrakorporealen VAD, die Entlassung nach Hause angestrebt werden. Schwerpunkte vor einem Spitalaustritt sind neben der adäquaten Schulung und Aufklärung des Patienten und deren Familie auch ein Ausbildungs- und Schulungskonzept für die lokalen Rettungskräfte und die Betreuungspersonen vor Ort.

**Methoden.** Es wird ein auf die präklinische Versorgung abgestimmter Notfallalgorithmus für die Erstversorgung von VAD-Patienten vorgestellt sowie das gemeinsam erarbei-

tete Ausbildungskonzept der lokalen Rettungskräfte und des Kinderspitals Zürich. Schwerpunkte des Schulungsprogramms sind neben der theoretischen Einführung praktische Workshops, „cardiac arrest simulation training“ (CAST) sowie die Erstellung eines genau definierten Alarmierungsplans unter Einbezug der lokalen ärztlichen Organisationsstrukturen und der Spezialisten des Kinderspitals.

**Schlussfolgerung.** Die Besonderheiten bei der Versorgung von Kindern am VAD werden vorgestellt und diskutiert.

### Schlüsselwörter

Kind · Kunstherzsystem · Notfall · Häusliche Pflege · Schulungsplan

## Training and preclinical management for children supported with ventricular assist devices

### Abstract

**Introduction.** Due to miniaturization of ventricular assist devices (VADs) application in children is feasible. As waiting time for a suitable organ increases worldwide, discharging children on intracorporeal VAD to enhance quality of life should be aimed for. Emphasis for discharge are on besides extensive training of the child, parents and family doctor to train emergency services (EMS) as well as school maits and teaching staff. Paramedics have to be aware of the problems that might occur and should know how to monitor a left VAD (LVAD) patient and how to handle life threatening device failure.

**Methods.** We report a preclinical algorithm for emergency care in children provided with

an intracorporeal VAD plus our joint established training concept with local EMS staff. Main focus besides a theoretical part are hands-on training workshops and cardiac arrest simulation training (CAST) and establishing an alarm plan including local medical organization and specialists of the Children's Hospital Zurich.

**Conclusion.** Specifics for treatment for children on VAD support are discussed.

### Keywords

Child · Ventricular assist device · Emergency procedure · Discharge home · Education of emergency service

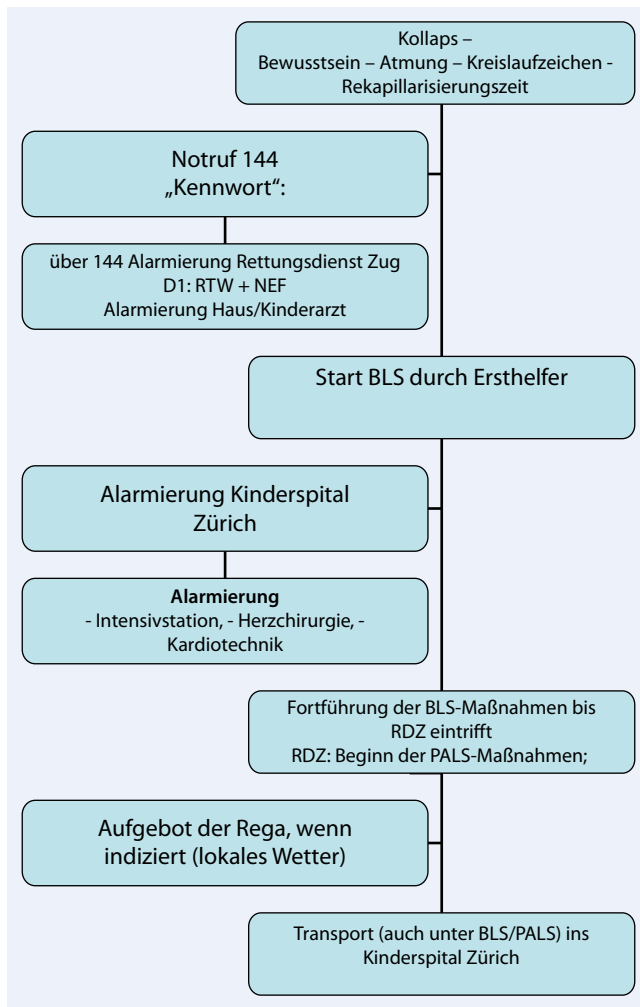
Training (ähnlich dem der Rettungskräfte) wurde der Haus-/Kinderarzt und das Lehrpersonal an der örtlichen Schule geschult (■ Abb. 5b). Am selben Nachmittag besuchte ein interdisziplinäres Team des Kinderspitals bestehend aus Ärzten, Pflegenden und der Spitallehrerin zusammen mit der Patientin die Kinder der Schulklasse, um sie während eines interaktiven Unterrichts über den Krankheitsverlauf sowie die Funktionsweise des

Herzunterstützungssystems ihrer Klassenkameradin zu informieren.

## Besonderheiten und Vorgehen

### Notfälle mit Kunstherzsystemen in der prähospitalen Versorgung

Im Rahmen von Workshops wurde ein sowohl für die Angehörigen als auch für das Schulpersonal und den Rettungsdienst



**Abb. 3** ◀ Notfallalgorithmus für Angehörige und Rettungskräfte beim Kollaps eines Kindes mit Kunstherzsystem. *BLS* „basic life support“, *CPR* kardiopulmonale Reanimation, *NEF* Notarzteinsatzfahrzeug, *PALS* „pediatric advanced life support“, *RTW* Rettungswagen, *RDZ* Rettungsdienst Zug, *VADs* „ventricular assist devices“

präklinisch anwendbarer Notfallalgorithmus erarbeitet (Abb. 3). Ziel war es, den Algorithmus so einfach wie möglich (und damit für jeden reproduzierbar) zu halten und für den Rettungsdienst wie auch den Hausarzt möglichst nicht von den etablierten ERC-Leitlinien bezüglich Wiederbelebung abzuweichen [5].

Zentral ist die Einleitung der Basisreanimationsmaßnahmen bei Fehlen von sicheren Lebenszeichen. Das erhöhte Blutungsrisiko der Herzdruckmassage durch Verletzung der Verbindungsstelle zwischen Einflusskanüle und Apex und/oder Ausflusskanüle und Aorta muss akzeptiert werden. Auf eine Pulskontrolle durch den Laien, aber auch durch das Rettungspersonal sowie den Hausarzt, wird komplett verzichtet, da bei kontinuierlichen Herzunterstützungssystemen, wie dem HVAD-System, meist kein Puls zu tasten ist. Der kontinuierliche Fluss eines Herzunterstüt-

zungssystems bedingt eine geringe Differenz zwischen systolischem und diastolischem Druck mit daraus resultierenden Schwierigkeiten, den Puls oder Blutdruck auf herkömmliche Weise zu messen. Um den mittleren Blutdruck bei diesen Patienten bestimmen zu können, kann entweder ein Gefäßdoppler oder die invasive Blutdruckmessung herangezogen werden [6, 7]. Aus den oben erörterten Gründen ist auch die Interpretation der Pulsoxymetrie eingeschränkt. Als guter und einfacher Parameter der Kreislauftsituation gilt die Rekapillarierungszeit. Falls ein Kreislaufstillstand mit Kammerflimmern vorliegt, kann bei den heute verwendeten VADs eine sichere Defibrillation durchgeführt werden, ohne dass die Driveline von der Controllereinheit dekonnektiert werden muss.

## » Als guter Parameter der Kreislauftsituation gilt die Rekapillarierungszeit

Bei Unsicherheit, ob das VAD-System noch arbeitet, kann das Maschinengeräusch der Pumpe mit einem Stethoskop über dem linken Rippenbogen (Höhe: 8.–12. Rippe) aus kulturatorisch festgestellt werden.

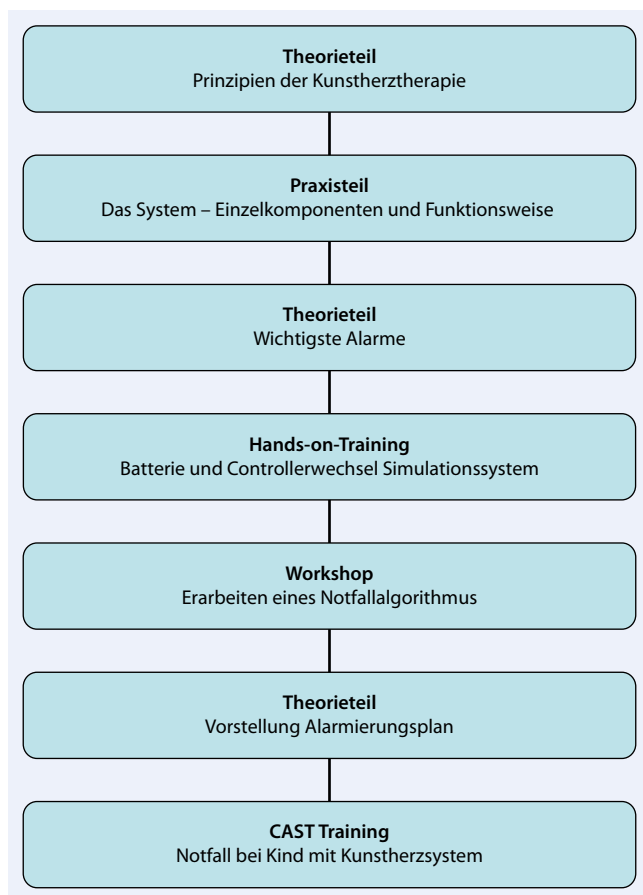
Systeme wie das HVAD sind vor- und nachlastabhängig, so dass eine Hypovolämie zu einem Ansaugen oder eine arterielle Hypertonie zu einem Flussabfall führen kann. Das System macht durch Alarmer auf solche Situation aufmerksam. Der optimale mittlere Blutdruck sollte zwischen 70 und 80 mmHg liegen [8]. Das Ableiten eines EKGs erscheint in jeder Situation gerechtfertigt zu sein. Wichtiger Bestandteil der prähospitalen Versorgung bleibt die frühe Kontaktaufnahme und anschließende Verlegung des Patienten in ein VAD-Zentrum.

## Diskussion

Die Entlassung von Kindern mit Herzunterstützungspumpen nach Hause und die Wiedereingliederung in die Schule ist noch eine seltene Maßnahme und erfordert daher umso mehr ein sehr differenziertes multiprofessionelles und gut kommuniziertes vorausschauendes Austrittsmanagement mit frühzeitigem Einbezug der nachbetreuenden Teams vor Ort. Neben den üblichen Schulungsmaßnahmen (z. B. Pflege und Medikamententherapie des Kindes zu Hause) sind v. a. die Verhaltensweisen im Notfall und die Erstellung eines Notfallplans bei Ausfall, anhaltender Alarmierung des Systems oder Kreislaufkollaps des Kindes für Eltern, Betreuungsschulpersonal und Rettungskräfte von zentraler Bedeutung. In Zusammenarbeit mit dem Rettungsdienst Zug wurde ein Alarmierungsplan und ein Schulungskonzept entwickelt. Der Notfallalgorithmus wurde der präklinischen Notfallsituationen angepasst.

Neue Richtlinien der ERC und AHA zur Wiederbelebung wurden präsentiert (oder berücksichtigt), jedoch gibt es unter „special circumstances for cardiac arrest“





**Abb. 4** ◀ Ausbildungs-konzept für Rettungs-kräfte vor Entlassung eines Kindes am Kunst-herzsystem. CAST „car-diac arrest simulation training“



**Abb. 5** ▲ **a** „Cardiac arrest simulation training“ (CAST)-Szenario bei Stillstand des Herzunterstützungssystems. **b** Training der Lehrer und Haus- bzw. Kinderärzte in der Schulklasse der Patientin (mit freundlicher Genehmigung M. Schweiger)

keine Empfehlung für Patienten mit Herzunterstützungspumpen [5, 9, 10].

Im Erwachsenenalter ist es mittlerweile üblich, Patienten mit VAD in häusliche Pflege zu entlassen.

In letzter Zeit wurden institutionsspezifische Empfehlungen für das Vorgehen bei diesen Patienten publiziert [11, 12].

Nicht nur eine Zunahme der erwachsenen Patienten, sondern auch die Verwendung solcher Systeme bei Kindern verlangt eine Auseinandersetzung mit diesen neuen Technologien durch die Rettungskräfte und stellen sie vor neue Aufgaben [13].

Technische Fehler, eine dekonnectierte Driveline, komplett entleerte Batterien oder eine Pumpenthrombose können zu lebensbedrohlichen Situationen bei Patienten mit VAD führen.

Wenn die Entlassung von Kindern mit einem VAD-System geplant wird, sollten lokale Rettungskräfte, Notärzte, Haus-/

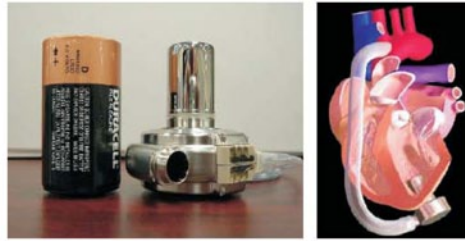
## HeartWare

### Steuereinheit im Notfall wechseln

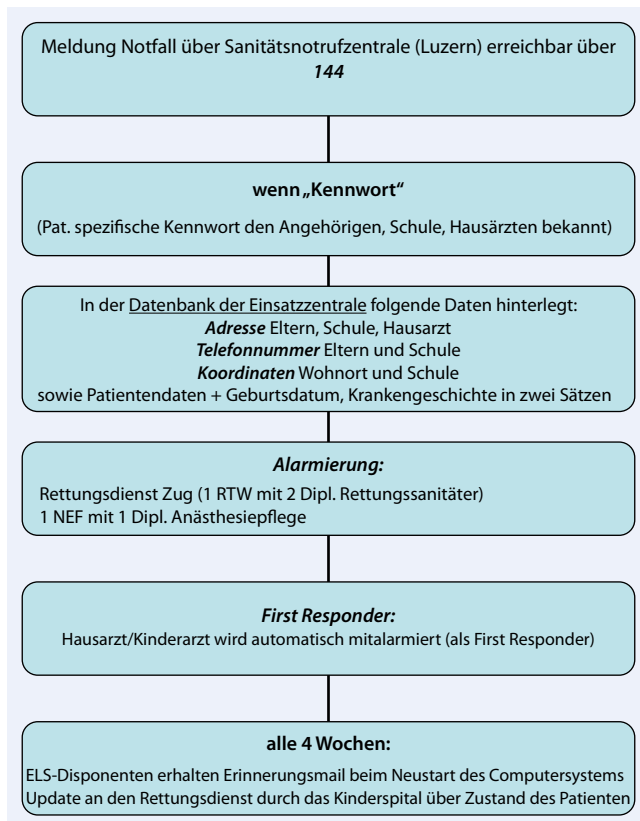
Ersatzsteuereinheit zurechtlegen  
Alle Kabel von der zu wechselnden Steuereinheit abziehen  
All diese Kabel wieder an die Ersatzsteuereinheit anstecken  
Die Pumpe läuft wieder an

Tasche vollständig öffnen und die Reserve-  
steuereinheit vor die defekte Steuereinheit stellen

1. Den Alarmstecker von der Reservesteuereinheit an die defekte Steuereinheit stecken.
2. Den Akku Nr.1 von der defekten Steuereinheit an die Reservesteuereinheit anschließen.
3. Das Pumpenkabel von der defekten Steuereinheit an die Reserveeinheit stecken.
4. Den Akku Nr. 2 von der defekten Steuereinheit an die Reservesteuereinheit anschließen.



**Abb. 6** ◀ Notfallkarte, welche der Patient immer bei sich trägt. Sowohl Rettungskräfte als auch Schul-  
lehrer, Hausärzte und Angehörige besitzen Exemplare davon. (Mit freundl. Genehmigung HeartWare GmbH)



**Abb. 7** ◀ Alarmierungsplan des Rettungsdienstes Zug bei Notfallmeldung „Kennwort“ über die Sanitätsnotrufzentrale 144 in Luzern. RTW Rettungswagen, Dipl. diplomiert, NEF Notarzteinsetzfahrzeug, ELS Einsatzleitstelle

Kinderärzte und das Schulpersonal für mögliche Notfallsituationen ausgebildet werden, um Notfallsituationen zu erkennen und Patienten adäquat zu versorgen und überwachen zu können.

In einer von Geidel et al. durchgeführten Studie wurden Rettungskräfte in einem Simulationstraining mit einem Notfallpatienten, welcher durch ein VAD-System unterstützt wird, konfrontiert. Die Teilnehmer nannten eine Beschriftung der VAD-Komponenten und eine Notfallkarte als wichtige weiterhelfende Faktoren [14]. Die meisten VAD-Zentren haben sog. Notfallkarten (■ Abb. 6) entwickelt, welche immer in der Tragetasche für den VAD-Controller auffindbar sein sollten. Ein klar strukturierter einfacher Notfallalgorithmus sollte für Rettungskräfte an die lokalen Gegebenheiten adaptiert und geschult werden und ebenfalls in gedruckter Form in Rettungsfahrzeugen griffbereit sein. Anhand dieses Notfallalgorithmus sollte es Rettungskräften, aber auch geschulten Laien möglich sein, die Versorgung solcher Patienten im Notfall gewährleisten zu können.

Eine enge multiprofessionelle Zusammenarbeit zwischen den stationären und nachbetreuenden Teams sowie ein theoretisches und praktisches Schulungskonzept

mit CAST ist für alle Kinder und auch für Erwachsene, die in häusliche Pflege am VAD entlassen werden, zu wünschen.

## Fazit für die Praxis

- Ein multiprofessionell ausgearbeitetes Schulungskonzept, Notfallalgorithmen und die intensive Zusammenarbeit aller beteiligten Personen sowie der Familie, ermöglicht Kindern mit einem VAD-System eine Entlassung nach Hause und die Wiedereingliederung in die Schule.
- Dies ist ein wichtiger Schritt, um eine bestmögliche Lebensqualität zu erreichen.

## Korrespondenzadresse

### Dr. M. Schweiger

Abteilung für pädiatrische Herzchirurgie,  
Division of Congenital Cardiovascular Surgery,  
Universitäts Kinderspital Zürich  
Steinwiesstrasse 75, 8032 Zürich  
Schweiz  
martin.schweiger@kispi.uzh.ch

## Einhaltung der ethischen Richtlinien

**Interessenkonflikt.** M. Schweiger, G. Stoffel, F. Lemme, H. Dave, O. Romachenko, R. Schippers, B. Stiasny, Cavigelli-Brunner, A. Deck und M. Hübler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Das vorliegende Manuskript enthält keine Studien an Menschen oder Tieren. Soweit der Beitrag personenbezogene Daten enthält, wurde von den Patienten eine zusätzliche Einwilligung nach erfolgter Aufklärung eingeholt.

## Literatur

1. Kirklin JK et al (2011) Third INTERMACS Annual Report: the evolution of destination therapy in the United States. *J Heart Lung Transplant* 30(2):115–123
2. Wieselthaler GM et al (2010) Initial clinical experience with a novel left ventricular assist device with a magnetically levitated rotor in a multi-institutional trial. *J Heart Lung Transplant* 29(11):1218–1225
3. Gregoric ID, Cohn WE, Frazier OH (2011) Diaphragmatic implantation of the HeartWare ventricular assist device. *J Heart Lung Transplant* 30(4):467–470
4. Miera O et al (2011) First experiences with the HeartWare ventricular assist system in children. *Ann Thorac Surg* 91(4):1256–1260
5. Nolan JP et al (2010) Part 1: executive summary: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 81(Suppl 1):e1–e25
6. Myers TJ et al (2009) Assessment of arterial blood pressure during support with an axial flow left ventricular assist device. *J Heart Lung Transplant* 28(5):423–427
7. Oleyar M, Stone M, Neustein SM (2010) Perioperative management of a patient with a nonpulsatile left ventricular-assist device presenting for noncardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 24(5):820–823
8. Slaughter MS et al (2010) Clinical management of continuous-flow left ventricular assist devices in advanced heart failure. *J Heart Lung Transplant* 29(4 Suppl):S1–S39
9. Travers AH et al (2010) Part 4: CPR overview: 2010 American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 122(18 Suppl 3):S676–S684
10. Vanden Hoek TL et al (2010) Part 12: cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 122(18 Suppl 3):S829–S861
11. Vierecke JK et al (2011) Erste Maßnahmen und Verhalten bei Störungen eines Kunstherzsystems. *Notfall Rettungsmed* 14(8):12
12. Schweiger M et al (2012) Prehospital care of left ventricular assist device patients by emergency medical services. *Prehosp Emerg Care* 16(4):560–563
13. Bramstedt KA, Simeon DJ (2002) The challenges of responding to „high-tech“ cardiac implant patients in crisis. *Prehosp Emerg Care* 6(4):425–432
14. Geidl L et al (2011) Intuitive use and usability of ventricular assist device peripheral components in simulated emergency conditions. *Artif Organs* 35(8):773–780

## Pluntke Steffen Lehrrettungsassistent und Dozent im Rettungsdienst Für die Aus- und Weiterbildung

Heidelberg: Springer-Verlag 2013, 240 S.,  
(ISBN 978-3-642-34939-3), broschiert,  
29.99 EUR

Auf über 230 Seiten stellt der Autor detailliert Wissenwertes für Lehrrettungsassistenten und Dozenten im Rettungsdienst dar. Als Einführung werden die unterschiedlichen Qualifikationen im deutschen Rettungsdienst erläutert. Im zweiten Kapitel beschreibt der Autor kurz und knapp das Bildungssystem in Deutschland. Neben den wichtigen Grundbegriffen der Erwachsenenbildung, werden im vierten Kapitel die biologischen Grundlagen des Lernens, sowie verschiedene Lernstile und -typen kurz und prägnant dargestellt. Insbesondere auf die Motivation zum Lernen und die Besonderheiten des Lernens im Erwachsenenalter geht der Autor ein. Als sehr hilfreich erweisen sich auch die im Kapitel 6 dargestellten Lernstrategien und Gedächtnisregeln.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Funktionen von Unterricht und Ausbildung, Ausbilderkompetenzen sowie Lernziele dargestellt. Weder die Unterrichtsmedien noch Lernkontrollen und Beurteilungen bleiben in diesem Buch unbesprochen. Abgerundet wird das Buch mit den Grundlagen des Arbeits- und Sozialrechts. Ein insgesamt sehr schönes Buch für alle diejenigen, die sich einen schnellen Überblick über das Lehren im Rettungsdienst verschaffen wollen.

Thomas Semmel (Petersberg).

Hier steht eine Anzeige.

